

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroaki MUKAI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: AN APPARATUS FOR OUTPUTTING A SIGNAL, A METHOD FOR OUTPUTTING THE SIGNAL, AND A COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM STORING A COMPUTER-EXECUTABLE PROGRAM FOR OPERATING A COMPUTER TO OUTPUT THE SIGNAL

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-400250	December 28, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO  
09/880917  
06/15/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-400250

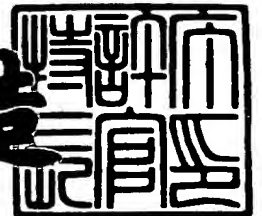
出 願 人  
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3005146

【書類名】 特許願

【整理番号】 527878JP01

【提出日】 平成12年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 向井 宏明

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 吉田 俊和

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 小崎 成治

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100099461

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 溝井 章司

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111497

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 波田 啓子

【選任した代理人】

・ 【識別番号】 100111800

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 三明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056177

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903016

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号出力装置、信号出力方法及び信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力装置であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定手段を有することを特徴とする信号出力装置。

【請求項 2】 前記信号出力装置は、更に、

前記信号を生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段により生成された信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定手段によって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない前記出力遅延信号を蓄積する信号蓄積手段と、

前記信号蓄積手段に蓄積される前記出力遅延信号の信号蓄積量を計測する計測手段とを有し、

前記信号出力スケジュール設定手段は、

前記計測手段により計測された前記信号蓄積量に基づいて、前記出力遅延信号

の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の信号出力装置。

【請求項 3】 前記信号出力装置は、更に、

前記信号を生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段によって生成されていない未生成の信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定手段によって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない出力遅延信号の信号量を計測する計測手段とを有し、

信号出力スケジュール設定手段は、

前記計測手段により計測された前記出力遅延信号の信号量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の信号出力装置。

【請求項 4】 前記信号出力スケジュール設定手段は、

前記出力遅延信号を、前記第一の出力区分の信号として出力する第一区分信号と前記第二の出力区分として出力する第二区分信号とに区別し、

前記他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記第一区分信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の信号出力装置。

【請求項 5】 データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力装置であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに

信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定手段を有することを特徴とする信号出力装置。

【請求項 6】 前記信号出力スケジュール設定手段は、  
前記信号出力停止時間に先立ち、前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定手段を有することを特徴とする請求項 5 に記載の信号出力装置。

【請求項 7】 前記信号出力装置は、  
複数のデータ通信装置と複数の伝送路を介して接続され、  
前記信号として、各データ通信装置に対して、前記各データ通信装置から前記信号出力装置へのデータ送出を許可するデータ送出許可信号を出力し、  
前記信号出力スケジュール設定手段は、  
前記データ送出許可信号の信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の信号出力装置。

【請求項 8】 前記信号出力装置は、  
各データ通信装置ごとの伝送路長の相違によるデータ伝送時間の相違を補正する補正量を各データ通信装置ごとに計測し、  
前記信号出力停止時間として、いずれかのデータ通信装置に対して前記補正量の計測を行っている間、前記データ送出許可信号の出力を停止することを特徴と

する請求項 7 に記載の信号出力装置。

【請求項 9】 前記信号出力装置は、複数のデータ通信装置に対して前記信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定部は、

各データ通信装置に対して単位時間内に最低限出力すべき最低保証出力量の総和を、前記第一の出力区分の信号出力量とすることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の信号出力装置。

【請求項 10】 前記信号出力装置は、複数のデータ通信装置に対して前記信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定部は、

各データ通信装置に出力する信号ごとに優先度を設定し、所定のレベル以上の優先度が設定された信号の出力量の総和を、前記第一の出力区分の信号出力量とすることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の信号出力装置。

【請求項 11】 データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする信号出力方法。

【請求項 12】 前記信号出力方法は、更に、



前記信号を生成する信号生成ステップと、

前記信号生成ステップにより生成された信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定ステップによって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない前記出力遅延信号を蓄積する信号蓄積ステップと、

前記信号蓄積ステップにおいて蓄積される前記出力遅延信号の信号蓄積量を計測する計測ステップとを有し、

前記信号出力スケジュール設定ステップは、

前記計測ステップにより計測された前記信号蓄積量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の信号出力方法。

【請求項 1 3】 前記信号出力方法は、更に、

前記信号を生成する信号生成ステップと、

前記信号生成ステップによって生成されていない未生成の信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定ステップによって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない出力遅延信号の信号量を計測する計測ステップとを有し、

信号出力スケジュール設定ステップは、

前記計測ステップにより計測された前記出力遅延信号の信号量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の信号出力方法。

【請求項 1 4】 データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法であっ

て、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする信号出力方法。

【請求項15】 前記信号出力方法は、

複数のデータ通信装置と複数の伝送路を介して通信し、

前記信号として、各データ通信装置に対して、前記各データ通信装置から前記信号出力方法へのデータ送出を許可するデータ送出許可信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定ステップは、

前記データ送出許可信号の信号出力スケジュールを設定することを特徴とする請求項11～14のいずれかに記載の信号出力方法。

【請求項16】 前記信号出力方法は、

各データ通信装置ごとの伝送路長の相違によるデータ伝送時間の相違を補正する補正量を各データ通信装置ごとに計測し、

前記信号出力停止時間として、いずれかのデータ通信装置に対して前記補正量の計測を行っている間、前記データ送出許可信号の出力を停止することを特徴とする請求項15に記載の信号出力方法。

【請求項17】 データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 18】 データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出

力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode : 非同期転送モード) - PON (Passive Optical Network) システムにおける帯域管理技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図3は例えば、特開平11-355301に示された従来のATM-PONシステムであり、局内の加入者線終端装置(OLT)と複数の網終端装置(ONT)が対向して双方向通信を行う。

【0003】

次に動作について説明する。

ATM-PONシステムにおいて、局側装置1は各加入者側装置2-1~2-Nに対し、上り信号を送出して良いタイムスロットを指示する送出許可信号を送信する。単位時間当たりの送出許可信号の数は各加入者側装置2-1~2-Nに割り当てた帯域に比例する。帯域制御手段6は送出許可信号生成手段4に単位時間当たりの送出許可信号の送信頻度を指示する。

加入者側装置2-1~2-Nは送信すべきデータがあれば、送出許可信号により指定されたタイムスロットに有効データを送信し、送信すべきデータが無ければ無効データを送信する。

【0004】

また、加入者側装置2-1~2-Nはデータ送信時には、局側装置1から通知された遅延量だけ送信データを遅延させる。これにより、各加入者側装置2-1~2-Nから局側装置1までの距離が異なっても、上り方向のデータを時分割多重することができる。

新たに各加入者側装置 2 - i が追加された時には、局側装置 1 は遅延量を決定するために、下記レンジングと呼ばれる手順を行う。

#### 【0005】

以下レンジングについて、図 4 を用いて説明する。図 4 (a) は通常時において送出許可信号が指定する時間位置を示すものである。

加入者側装置状態制御手段 5 は、新たに設置された遅延量不明の加入者側装置 2 - i に対してレンジング用の送出許可信号を送信することを送出許可信号生成手段 4 に指示する。

図 4 (b) に示すように、送出許可信号生成手段 4 は新たに設置された加入者側装置 2 - i からの応答が返る可能性のある時間には、他の加入者側装置 2 - 1 ~ 2 - N に対する送出許可信号を割り当てない。新たに設置された加入者側装置 2 - i からの応答待ち時間をレンジングウインドウと呼んでいる。

局側装置 1 は、加入者側装置 2 - i から応答が返ると、遅延量を測定し、その遅延量の値に基づいて上りデータを時分割多重するために適切な値を算出し、算出した値を加入者側装置 2 - i へ通知する。送出許可信号生成手段 4 は、レンジングウインドウを開くことにより送信できなくなる送出許可信号についてはキューイングしておき、レンジングウインドウを閉じた後でキューイングされていた送出許可信号を送信する。

#### 【0006】

ところで、ATM-PON システムでは、動的帯域割当と呼ばれる、各加入者側装置 2 - 1 ~ 2 - N の割当帯域を帯域使用状況に応じて変更する制御が行われている。動的帯域割当には例えば以下のような方式がある。

加入者側装置輻輳検出手段 7 は各加入者側装置 2 - 1 ~ 2 - N からの有効データおよび無効データを計数する、あるいは、加入者側装置からの通知メッセージ等により輻輳状態を検出する。

図 6 に示すように、帯域制御手段 6 は各加入者側装置 2 - 1 ~ 2 - N に対して常に最低保証帯域分 ( $BW1\_min$ 、 $BW2\_min$ 、 $BW3\_min$ 、 $\dots$ ) の帯域を与え、輻輳状態となった加入者側装置 2 - j に対しては余剰帯域 ( $BWj\_ex$ ) を配分して帯域を増やす。

ここで、最低保証帯域とは C B R ( C o n s t a n t   B i t   R a t e ) のように遅延が許容されないトラヒック用の帯域を優先して確保するための帯域である。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の A T M - P O N システムでは、レンジングウインドウを開くことによって一時的にデータに使用可能な帯域が減るため、送信できなくなった送出許可信号をキューイングしておき、レンジングウインドウを閉じた後に、キューイングされていた送出許可信号を送信する。

従って、A P O N 区間の帯域の全てを加入者側装置に割り当てることはできず、キューイングされる送出許可信号を、レンジングウインドウを閉じた後に送信できるように予備帯域を設け（図 5）、A P O N の帯域から予備帯域分を差し引いた帯域を加入者側装置に帯域を割り当てる（図 6）。

予備帯域を小さくすると、キューイングされている送出許可信号を送信し終わるまでに時間がかかり、加入者側装置においてデータが滞留する。これは、特に C B R パスに対しては通信品質の劣化となる。予備帯域を大きくすると、キューイングされている送出許可信号を短時間で送信できるが、レンジングウインドウを開いていないときには帯域が無駄になってしまう。

【 0 0 0 8 】

また、動的帯域割当についても、特に、局側装置にて加入者側装置から受信する有効データを計数し、割当帯域を変更する方式においては、レンジングウインドウを開いたときには使用率が減少するように見え、その後は、キューイングされていた送出許可信号が送信されるため使用率が增加するように見える。このため、使用率計算が不正確になり、効率的な帯域割当を妨げる。

【 0 0 0 9 】

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、レンジングウインドウを開いたときのデータの遅延量低減と、A P O N 区間の帯域の有効利用を目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る信号出力装置は、データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力装置であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定手段を有することを特徴とする。

【0011】

前記信号出力装置は、更に、

前記信号を生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段により生成された信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定手段によって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない前記出力遅延信号を蓄積する信号蓄積手段と、

前記信号蓄積手段に蓄積される前記出力遅延信号の信号蓄積量を計測する計測手段とを有し、

前記信号出力スケジュール設定手段は、

前記計測手段により計測された前記信号蓄積量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間に

において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

前記信号出力装置は、更に、

前記信号を生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段によって生成されていない未生成の信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定手段によって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない出力遅延信号の信号量を計測する計測手段とを有し、

信号出力スケジュール設定手段は、

前記計測手段により計測された前記出力遅延信号の信号量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

前記信号出力スケジュール設定手段は、

前記出力遅延信号を、前記第一の出力区分の信号として出力する第一区分信号と前記第二の出力区分として出力する第二区分信号とに区別し、

前記他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記第一区分信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る信号出力装置は、データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力装置であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、



前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定手段を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

前記信号出力スケジュール設定手段は、

前記信号出力停止時間に先立ち、前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定手段を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

前記信号出力装置は、

複数のデータ通信装置と複数の伝送路を介して接続され、

前記信号として、各データ通信装置に対して、前記各データ通信装置から前記信号出力装置へのデータ送出を許可するデータ送出許可信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定手段は、

前記データ送出許可信号の信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

前記信号出力装置は、

各データ通信装置ごとの伝送路長の相違によるデータ伝送時間の相違を補正する補正量を各データ通信装置ごとに計測し、

前記信号出力停止時間として、いずれかのデータ通信装置に対して前記補正量

の計測を行っている間、前記データ送出許可信号の出力を停止することを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

前記信号出力装置は、複数のデータ通信装置に対して前記信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定部は、

各データ通信装置に対して単位時間内に最低限出力すべき最低保証出力量の総和を、前記第一の出力区分の信号出力量とすることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

前記信号出力装置は、複数のデータ通信装置に対して前記信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定部は、

各データ通信装置に出力する信号ごとに優先度を設定し、所定のレベル以上の優先度が設定された信号の出力量の総和を、前記第一の出力区分の信号出力量とすることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

本発明に係る信号出力方法は、データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

前記信号出力方法は、更に、

前記信号を生成する信号生成ステップと、

前記信号生成ステップにより生成された信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定ステップによって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない前記出力遅延信号を蓄積する信号蓄積ステップと、

前記信号蓄積ステップにおいて蓄積される前記出力遅延信号の信号蓄積量を計測する計測ステップとを有し、

前記信号出力スケジュール設定ステップは、

前記計測ステップにより計測された前記信号蓄積量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

前記信号出力方法は、更に、

前記信号を生成する信号生成ステップと、

前記信号生成ステップによって生成されていない未生成の信号のうち、前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、前記信号出力スケジュール設定ステップによって出力が予定された本来の単位時間内に出力されない出力遅延信号の信号量を計測する計測ステップとを有し、

信号出力スケジュール設定ステップは、

前記計測ステップにより計測された前記出力遅延信号の信号量に基づいて、前記出力遅延信号の出力が予定された本来の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明に係る信号出力方法は、データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 4 】

前記信号出力方法は、

複数のデータ通信装置と複数の伝送路を介して通信し、

前記信号として、各データ通信装置に対して、前記各データ通信装置から前記信号出力方法へのデータ送出を許可するデータ送出許可信号を出力し、

前記信号出力スケジュール設定ステップは、

前記データ送出許可信号の信号出力スケジュールを設定することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 5 】

前記信号出力方法は、

各データ通信装置ごとの伝送路長の相違によるデータ伝送時間の相違を補正する補正量を各データ通信装置ごとに計測し、

前記信号出力停止時間として、いずれかのデータ通信装置に対して前記補正量

の計測を行っている間、前記データ送出許可信号の出力を停止することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、

データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間の後の他の単位時間におけるいずれかの第二の出力区分の信号出力量を減少させて、前記特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号を前記他の単位時間において出力する信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、

データ通信装置に対する信号を、単位時間あたり一定の信号出力総量で前記データ通信装置に出力するとともに、

所定の信号出力停止時間の間、前記信号の出力を停止する信号出力方法

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

単位時間あたりの信号出力総量のうち所定の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記単位時間あたりの信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の第二の出力区分に区分して、前記単位時間ごとに信号出力スケジュールを設定し、

前記単位時間と前記信号出力停止時間との少なくとも一部の時間の重なりによる出力停止により、特定の単位時間内に出力されない出力遅延信号が発生し前記特定の単位時間における信号出力総量が減少する場合に、前記特定の単位時間における減少後の信号出力総量のうち減少がない場合の第一の出力区分の信号出力量と同量の信号出力量を第一の出力区分に区分し、前記減少後の信号出力総量と前記第一の出力区分の信号出力量との差分を少なくとも一つ以上の前記第二の出力区分に区分して、前記信号出力スケジュールを設定する信号出力スケジュール設定ステップを有することを特徴とする信号出力方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態を示す構成図である。

図 1 において、1 は信号出力装置たる局側装置、2 - 1 ~ 2 - N はデータ通信装置たる加入者側装置、3 はスターカブラ、4 は送出許可信号生成手段、5 は加入者側装置状態制御手段、6 は帯域制御手段、7 は加入者側装置輻輳検出手段、8 は送出許可信号計数手段である。

【 0 0 2 9 】

ここで、送出許可信号生成手段 4 は、信号生成手段及び信号蓄積手段として機能し、送出許可信号を生成するとともに、レンジングにより加入者側装置 2 に出力されない送出許可信号をキューイング（蓄積）する。

なお、前述したように、レンジングウィンドウが開かれている間は、他の加入

者側装置 2 に対する送出許可信号の出力は停止することとなる。従って、レンジングウィンドウが開かれている時間は、信号出力停止時間である。

また、キューイングによって加入者側装置に対する出力が遅延した送出許可信号を出力遅延信号という。

加入者側装置状態制御手段 5 は、加入者側装置 2 の状態を管理しており、送出許可信号生成手段 4 にレンジングウィンドウを開く指示を行う。

また、帯域制御手段 6 は、加入者側装置 2 に対して送出許可信号を出力するための信号出力スケジュールを単位時間ごとに設定し、信号出力スケジュール設定手段として機能する。

加入者側装置輻輳検出手段 7 は、加入者側装置 2 の帯域使用状況（輻輳状況）を検出し、検出結果を帯域制御手段 6 に通知する。

送出許可信号計数手段 8 は、計測手段として機能し、送出許可信号生成手段 4 にキューイングされた送出許可信号数（信号蓄積量）を計数する。

#### 【 0 0 3 0 】

次に動作について図 1 を用いて説明する。

帯域制御手段 6 は、加入者側装置輻輳検出手段 7 が提供する加入者側装置 2 - 1 ~ 2 - N の帯域使用状況に基づいて、余剰帯域を輻輳状態の加入者側装置に配分する。ここで、余剰帯域とは、A P O N 帯域から各加入者側装置の最低保証帯域（最低保証出力量）の総和を差し引いたものである。

また、帯域制御手段 6 は、送出許可信号計数手段 8 によって計数された各加入者側装置毎に送信できた送出許可信号数、または送信できなかった送出許可信号数を送出許可信号計数手段 8 より読み出す。

#### 【 0 0 3 1 】

加入者側装置状態制御手段 5 は加入者側装置 2 - 1 ~ 2 - N の状態を管理しており、障害発生時、あるいは加入者側装置設置時には、送出許可信号生成手段 4 に対してレンジングウィンドウを開くように指示する。つまり、加入者側装置状態制御手段 5 は、送出許可信号生成手段 4 に対して、新たに設置された遅延量不明の加入者側装置等に対してレンジング用の送出許可信号を送信することを指示する。

加入者側装置状態制御手段 5 の指示により送出許可信号生成手段 4 がレンジングウインドウを開いた後で、送出許可信号計数手段 8 が、送出許可信号生成手段 4 においてキューイング（蓄積）されている送出許可信号数を計数し、帯域制御手段 6 は、送信許可信号計数手段 8 より、キューイングされている送出許可信号数（信号蓄積量）を得る。

## 【 0 0 3 2 】

そして、帯域制御手段 6 は、レンジングウインドウが閉じられた後、A P O N 区間の使用可能帯域から、キューイングされている送出許可信号数および最低保証帯域の総和を差し引き、残りを余剰帯域として輻輳状態の加入者側装置に割り当てる。

送出許可信号生成手段 4 は、キューイングされている送出許可信号用に帯域が確保されているため、キューイングされている送出許可信号を短時間で送信することができる。

## 【 0 0 3 3 】

本実施の形態に係る局側装置 1 の処理手順の一例を、図 7 のタイムチャートを用いて説明する。

時刻  $t_0$  から  $t_1$  において、A P O N 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) から、最低保証帯域の総和 ( $\sum B W i\_m i n$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) とし、輻輳状態にある加入者側装置に分配する。

次に、時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、レンジングウインドウが開かれると、レンジングウインドウの占有する帯域分 ( $BW\_w i n$ ) の送出許可信号が送出許可信号生成手段 4 においてキューイングされる。ここで、送出許可信号計数手段 8 は、キューイングされている送出許可信号数を計数し、計数結果を帯域制御手段 6 に通知する。

次に、時刻  $t_2$  から  $t_3$  では、帯域制御手段 6 は、A P O N 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) からキューイングされている分の帯域 ( $BW\_q u e u e = B W\_w i n$ ) と最低保証帯域の総和 ( $\sum B W i\_m i n$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) として輻輳状態の加入者側装置に割り当てる。



つまり、余剰帯域 ( $\Sigma BW_{i\_ex}$ ) は、以下の式 1 にて求められる。

$$\Sigma BW_{i\_ex} = BW_{ap on\_Max} - BW_{win} - \Sigma BW_{i\_min} \quad (\text{式 1})$$

#### 【0034】

この後、 $t_3$ 以降は、 $t_0 \sim t_1$ と同様に、APON区間の最大帯域 ( $BW_{ap on\_Max}$ ) から、最低保証帯域の総和 ( $\Sigma BW_{i\_min}$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\Sigma BW_{i\_ex}$ ) とし、輻輳状態にある加入者側装置に分配する。

#### 【0035】

以上のように、本実施の形態によれば、レンジングウィンドウを閉じた直後に、キューイングされている送出許可信号を優先的に送信するので、データの遅延を低減することができ、CBRパスに対する通信品質の劣化を低減できるとともに、レンジングウィンドウ用の予備帯域を設定する必要がないため帯域の有効活用が可能となる。

#### 【0036】

なお、上記の説明では、キューイングされている送出許可信号のすべてを  $t_2 \sim t_3$  の間に出力することとしたが、キューイングされている送出許可信号のうち最低保証帯域に該当する送出許可信号 ( $BW_{1\_min} \sim BW_{3\_min}$ ) のみを出力することとし、それ以外の送出許可信号を破棄することも可能である。

#### 【0037】

実施の形態 2.

以上の実施の形態 1 では、レンジングウィンドウを開くことによって送信しきれなかった送出許可信号をキューイングする場合に遅延を低減および帯域を有効活用するようにしたものであるが、次に送出許可信号をキューイングしない場合に適用する実施の形態を示す。

#### 【0038】

構成は図 1 と同様であるが、送出許可信号生成手段 4 は実施の形態 1 と異なり、送出許可信号をキューイングしない。次に動作について図 8 のタイムチャートを用いて説明する。

## 【 0 0 3 9 】

時刻  $t_0$  から  $t_1$  において、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) から、最低保証帯域の総和 ( $\Sigma B W i\_m i n$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\Sigma B W i\_e x$ ) とし、輻輳状態にある加入者側装置に分配する。

時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、レンジングウインドウを開いた結果、各加入者装置毎に送信し切れなかった送出許可信号数 ( $B W i\_r$ ) あるいは送信された送出許可信号数がわかる。各加入者装置に送信された送出許可信号数が最低保証帯域に達していない場合には (図 8 では、 $t_1 \sim t_2$  間で送信された  $B W 1\_m i n \sim B W 3\_m i n$  の総和が  $\Sigma B W i\_m i n$  に達していないので、最低保証帯域に達していない)、次の帯域更新周期にて最低保証帯域を補う分の帯域 ( $B W i\_s u p$ ) 分の送出許可信号を優先的に送信する。ここで、 $B W i\_s u p$  は次式を満足する。

$$B W i\_s u p = B W i\_r - B W i\_e x$$

(ここで、 $B W i\_r > B W i\_e x$  をみたす) (式 2)

時刻  $t_2$  から  $t_3$  では、APON 区間の最大帯域 ( $B W\_a p o n\_M a x$ ) から前回最低保証帯域に達していなかった分 ( $\Sigma B W i\_s u p$ ) と最低保証帯域の総和 ( $\Sigma B W i\_m i n$ ) から差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\Sigma B W i\_e x$ ) として輻輳状態の加入者側装置に割り当てる。

即ち、以下の式 3 で示される  $\Sigma B W i\_e x$  が割り当てられる。

$$\Sigma B W i\_e x = B W\_a p o n\_M a x - \Sigma B W i\_m i n - \Sigma B W i\_s u p \quad (\text{式 3})$$

## 【 0 0 4 0 】

以上のように、本発明によれば、レンジングウインドウを閉じた直後に、最低保証帯域に達していなかった分の送出許可信号を優先的に送信するので、データの遅延を低減することができ、CBR パスに対する通信品質の劣化を低減できるとともに、レンジングウインドウ用に予備帯域を設定する必要がないため帯域の有効活用が可能となる。

## 【 0 0 4 1 】

なお、上記の説明では、未送信の送出許可信号のうち最低保証帯域に該当する

送出許可信号 (BW1\_\_min~BW3\_\_min) のみを  $t_2 \sim t_3$  の間に出力することとしたが、未送信の送出許可信号のすべてを出力することも可能である。

#### 【 0 0 4 2 】

実施の形態 3.

以上の実施の形態 1、2 では、各加入者側装置に対する送出許可信号に優先度が無い場合に遅延を低減および帯域を有効活用するようにしたものであるが、次に各加入者側装置に対する送出許可信号に、優先度がある場合に適用する実施の形態を示す。

#### 【 0 0 4 3 】

構成は図 1 と同様である。次に動作について説明する。

帯域制御手段 6 はデータ遅延に対して敏感なコネクションに対しては、高優先の送出許可信号を割当て、データ遅延を許容するコネクションに対しては、低優先の送出許可信号を割当てる。

帯域制御手段 6 は、加入者側装置輻輳検出手段 7 が提供する、加入者側装置 2-1~2-N の帯域使用状況に応じて、高優先の送出許可信号を優先して送信し、帯域に空きがあるときに低優先の送出許可信号を送信する。

また、帯域制御手段 6 は、送出許可信号計数手段 8 から各加入者側装置毎に送信できた送出許可信号数、または送信できなかった送出許可信号数を読み出す。

加入者側装置状態制御手段 5 は加入者側装置 2-1~2-N の状態を管理しており、障害発生時、あるいは加入者側装置設置時には、送出許可信号生成手段 4 に対してレンジングウインドウを開くように指示する。

加入者側装置状態制御手段 5 がレンジングウインドウを開いた後で、帯域制御手段 6 はキューイングされている送出許可信号数を得る。

帯域制御手段 6 は、レンジングウインドウが閉じられた後、APON 区間の使用可能帯域から、キューイングされている送出許可信号数および高優先の送出許可信号の占める帯域の総和を差し引き、残りを低優先の送出許可信号用の帯域とする。

送出許可信号生成手段 4 は、キューイングされている送出許可信号用に帯域が

確保されているため、キューイングされている送出許可信号を短時間で送信することができる。

#### 【0044】

一例をタイムチャート図9を用いて説明する。

時刻  $t_0$  から  $t_1$  において、APON区間の最大帯域 ( $BW\_apon\_Max$ ) から、高優先の送出許可信号の占有する帯域の総和 ( $\Sigma BWi\_high$ ) を差し引いた帯域を低優先の送出許可信号に割当てて。

時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、レンジングウィンドウを開くと、レンジングウィンドウの占有する帯域分 ( $BW\_win$ ) の送出許可信号がキューイングされる。

時刻  $t_2$  から  $t_3$  では、APON区間の最大帯域 ( $BW\_apon\_Max$ ) からキューイングされている分の帯域 ( $BW\_win$ ) と高優先の送出許可信号の占有する帯域の総和 ( $\Sigma BWi\_high$ ) から差し引いた帯域を低優先の送出許可信号に割当てて。即ち、以下の式4で表される  $\Sigma BWi\_low$  が割り当てられる。

$$\begin{aligned} \Sigma BWi\_low &= BW\_apon\_Max - BW\_win \\ &\quad - \Sigma BWi\_high \quad (\text{式4}) \end{aligned}$$

#### 【0045】

以上のように、本発明によれば、レンジングウィンドウを閉じた直後に、キューイングされている送出許可信号を送信するので、データの遅延を低減することができ、CBRパスに対する通信品質の劣化を低減できるとともに、レンジングウィンドウ用に予備帯域を設定する必要がないため帯域の有効活用が可能となる。

#### 【0046】

実施の形態4.

以上の実施の形態3では、送信しきれなかった送出許可信号をキューイングする場合に遅延を低減および帯域を有効活用するようにしたものであるが、次に送出許可信号をキューイングしない場合に適用する実施の形態を示す。

#### 【0047】

構成は図 1 と同様であるが、送出許可信号生成手段 4 は実施の形態 3 と異なり、送出許可信号をキューイングしない。次に動作について図 10 のタイムチャートを用いて説明する。

時刻  $t_0$  から  $t_1$  において、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_apon\_Max$ ) から、高優先の送出許可信号の占有する帯域の総和 ( $\sum BWi\_high$ ) を差し引いた帯域を低優先の送出許可信号に割当てて。

時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、レンジングウィンドウを開いた結果、各加入者装置毎に送信されなかった送出許可信号数がわかる。各加入者装置に送信された高優先の送出許可信号数が所望の数に達していない場合 (図 10 では、 $t_1 \sim t_2$  間で送信された  $BW1\_high \sim BW3\_high$  の総和が  $\sum BWi\_min$  に達していないので、所望の数に達していない) は、次の帯域更新周期にて高優先の送出許可信号数を補う分の帯域 ( $BWi\_suphigh$ ) 分の送出許可信号を優先的に送信する。ここで、 $BWi\_suphigh$  は次式を満足する。

$$BWi\_suphigh = BWi\_r - BWi\_low$$

(ここで、 $BWi\_r > BWi\_ex$  をみたす) (式 5)

時刻  $t_2$  から  $t_3$  では、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_apon\_Max$ ) から前周期にて送信できなかった高優先の送出許可信号の総和 ( $\sum BWi\_suphigh$ ) と高優先の送出許可信号の総和 ( $\sum BWi\_high$ ) から差し引いた帯域を低優先の送出許可信号に割当てて。

$$\begin{aligned} \sum BWi\_low &= BW\_apon\_Max \\ &- \sum BWi\_high \\ &- \sum BWi\_suphigh \quad (\text{式 6}) \end{aligned}$$

【0048】

以上のように、本発明によれば、レンジングウィンドウを閉じた直後に、前周期にて送信できなかった高優先の送出許可信号を優先的に送信するので、データの遅延を低減することができ、CBR パスに対する通信品質の劣化を低減できるとともに、レンジングウィンドウ用に帯域に余裕を持たせて割り当てる必要がないため帯域の有効活用が可能となる。

【0049】

## 実施の形態 5.

以上の実施の形態 1、2、3、4 では、レンジングウインドウを開いた結果、送信できなかった送出許可信号をその直後に優先的に出して遅延を低減、さらに帯域を有効活用するものであるが、次にレンジングウインドウを開く前に制御する実施の形態を示す。

## 【0050】

図 2 はこの発明の実施の形態を示す構成図である。

図において、1 は局側装置、2-1 ~ 2-n は加入者側装置、3 はスターカプラ、4 は送出許可信号生成手段、5 は加入者側装置状態制御手段、6 は帯域制御手段、7 は加入者側装置輻輳検出手段である。

## 【0051】

次に動作について説明する。加入者側装置状態制御手段 5 は、レンジングウインドウを開く前に、帯域制御手段 6 に対してレンジングウインドウ用の帯域を空けて帯域を割当てよう指示する。帯域制御手段 6 は A P O N 区間の最大帯域からレンジングウインドウ用の帯域と最低保証帯域の総和を差し引き、残りを余剰帯域として輻輳状態の加入者に割当てて。帯域制御手段 6 は帯域割当てが完了したら、加入者側装置状態制御手段 5 に対してレンジングウインドウを開くことを許可する。

## 【0052】

一例をタイムチャート図 11 を用いて説明する。

時刻  $t_0$  から  $t_1$  において、A P O N 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) から、最低保証帯域の総和 ( $\sum B W i\_m i n$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) とし、輻輳状態にある加入者側装置に分配する。

時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、レンジングウインドウを開くときには、A P O N 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) からレンジングウインドウの占有する帯域分 ( $BW\_w i n$ ) と最低保証帯域の総和 ( $\sum B W i\_m i n$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) として輻輳状態の加入者側装置に割り当てである。なお、 $t_1$  から  $t_2$  の間に割り当てて最低保証帯域の総和 ( $\sum B W i\_m i n$ ) は、レンジングウインドウが開いていない場合と同じ数量である。

時刻  $t_2$  から  $t_3$  において、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) から、最低保証帯域の総和 ( $\sum B W i\_m i n$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) とし、輻輳状態にある加入者側装置に分配する。

### 【0053】

以上のように、レンジングウィンドウを開く前に、レンジングウィンドウに使用する帯域を除外した帯域を割当て、その後はレンジングウィンドウの影響を受けずに割当て帯域を計算できるため、各加入者側装置への送出許可信号数が最低保証帯域分に達しないことを避けることができ、CBR に対する遅延を低減することができるとともに、レンジングウィンドウ用に帯域に余裕を持たせて割り当てる必要がないため帯域の有効活用ができる。

### 【0054】

実施の形態 6.

以上の実施の形態 5 では、各加入者側装置に対する送出許可信号に優先度が無い場合に遅延を低減および帯域を有効活用するようにしたものであるが、次に各加入者側装置に対する送出許可信号に、優先度がある場合に適用する実施の形態を示す。

### 【0055】

構成は図 2 と同様である。動作を図 12 のタイムチャートに基づいて説明する。

時刻  $t_0$  から  $t_1$  において、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) から、高優先の送出許可信号の総和 ( $\sum B W i\_h i g h$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) とし、低優先の送出許可信号用帯域とする。

時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、レンジングウィンドウを開くときには、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_a p o n\_M a x$ ) からレンジングウィンドウの占有する帯域分 ( $BW\_w i n$ ) と高優先の送出許可信号の総和 ( $\sum B W i\_h i g h$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum B W i\_e x$ ) として低優先の送出許可信号用帯域とする。なお、 $t_1$  から  $t_2$  の間に割り当てる高優先の送出許可信号の総和 ( $\sum B W i\_h i g h$ ) は、レンジングウィンドウが開いていない場合と同じ数量である。

時刻  $t_2$  から  $t_3$  において、APON 区間の最大帯域 ( $BW\_apon\_Max$ ) から、高優先の送出許可信号の総和 ( $\sum BWi\_high$ ) を差し引いた帯域を余剰帯域 ( $\sum BWi\_ex$ ) とし、低優先の送出許可信号用帯域とする。

## 【0056】

以上のように、レンジングウインドウを開く前に、レンジングウインドウに使用する帯域を除外した帯域を割当、その後はレンジングウインドウの影響をうけずに割当帯域を計算できるため、各加入者側装置には高優先の送出許可信号が優先的に与えられ、CBR に対する遅延を低減することができるとともに、レンジングウインドウ用に帯域に余裕を持たせて割り当てて必要がないため帯域の有効活用ができる。

## 【0057】

なお、上記の実施の形態 1～6 では、信号出力装置の説明を行っているが、同様の手順により本発明に係る信号出力方法も実現することができる。

## 【0058】

更に、送出許可信号生成手段 4、加入者側装置状態制御手段 5、帯域制御手段 6、加入者側装置輻輳検出手段 7、送出許可信号計数手段 8 をコンピュータプログラムとし、これらのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することもできる。

## 【0059】

ここで、以上説明してきた本発明の特徴をまとめると、以下のようになる。

本発明に係る帯域管理方式は、単位時間内に送信すべき送出許可信号数を決定する機能あるいは、単位時間内に送信すべき送出許可信号数を決定する機能と送信できた送出許可信号数を計数する機能、あるいは、単位時間内に送信すべき送出許可信号数を決定する機能と送信できなかった送出許可信号数を計数する機能を備えることを特徴とする。

## 【0060】

本発明に係る帯域管理方式は、局側装置に加入者側装置輻輳検出手段と帯域制御手段を有し、局側装置が加入者側装置に対する送出許可信号の頻度を、割当帯域の使用状況に応じて変更する ATM-PON システムにおいて、送出許可信号



計数手段を有し、レンジングウインドウを開くことによりキューイングされる送出許可信号数を計数し、レンジングウインドウを閉じた後、キューイングされている送出許可信号を優先的に送信することを特徴とする。

## 【 0 0 6 1 】

また、本発明に係る帯域管理方式は、局側装置に加入者側装置輻輳検出手段と帯域制御手段を有し、局側装置が加入者側装置に対する送出許可信号の頻度を、割当帯域の使用状況に応じて変更するATM-PONシステムにおいて、送出許可信号計数手段を有し、レンジングウインドウを開くことにより加入者側装置に送信された送出許可信号数が最低保証帯域に達していない場合には、レンジングウインドウを閉じた後、不足している送出許可信号数を補うよう帯域を割り当てることを特徴とする。

## 【 0 0 6 2 】

また、本発明に係る帯域管理方式は、送出許可信号に優先度を有し、レンジングウインドウを閉じた後、キューイングされている送出許可信号および、高優先の送出許可信号を優先的に送信することを特徴とする。

## 【 0 0 6 3 】

また、本発明に係る帯域管理方式は、送出許可信号に優先度を有し、レンジングウインドウを開くことにより加入者側装置に送信された高優先の送出許可信号数が所望の数量に達していない場合には、レンジングウインドウを閉じた後、不足している高優先の送出許可信号数を補うよう帯域を割り当てることを特徴とする。

## 【 0 0 6 4 】

また、本発明に係る帯域管理方式は、レンジングウインドウを開く前に、レンジングウインドウ分の帯域を差し引いて帯域割り当てを行うことを特徴とする。

## 【 0 0 6 5 】

また、本発明に係る帯域管理方式は、送出許可信号に優先度を有し、レンジングウインドウを開く前に、送出許可信号に対して優先処理を施して帯域割り当てを行うことを特徴とする。

## 【 0 0 6 6 】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、レンジングウインドウを開いた結果、キューイングされている送出許可信号数を直後に補うのでデータの遅延を低減でき、さらに、キューイングされている送出許可信号数を送信するための予備の帯域を残す必要がないため、帯域を有効活用できるという効果がある。

## 【0067】

また、本発明によれば、レンジングウインドウを開いた結果、出せなかった送出許可信号数を直後に補うのでデータの遅延を低減でき、さらに、キューイングされている送出許可信号数を送信するための予備の帯域を残す必要がないため、帯域を有効活用できるという効果がある。

## 【0068】

また、本発明によれば、レンジングウインドウを開く前に、レンジングウインドウ用の帯域を除外し、最低保証帯域を優先して割当てるのでレンジングウインドウを開くことにより発生するCBRパスに対する遅延を低減することができ、さらに、キューイングされている送出許可信号数を送信するための予備の帯域を残す必要がないため、帯域を有効活用できるという効果がある。

## 【0069】

また、本発明によれば、レンジングウインドウを開く前に、低優先帯域を下げるのでレンジングウインドウを開くことにより発生するCBRパスに対する遅延を低減することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1、2、3、4の構成を示すブロック図。

【図2】 この発明の実施の形態5、6の構成を示すブロック図。

【図3】 従来例の構成を示すブロック図。

【図4】 レンジングウインドウを開いたときの動作を示す説明図。

【図5】 動的帯域割当の動作を示す説明図。

【図6】 従来例の動作をするタイムチャート。

【図7】 この発明の実施の形態1の動作を示すタイムチャート。

【図8】 この発明の実施の形態2の動作を示すタイムチャート。

【図 9】 この発明の実施の形態 3 の動作を示すタイムチャート。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 4 の動作を示すタイムチャート。

【図 1 1】 この発明の実施の形態 5 の動作を示すタイムチャート。

【図 1 2】 この発明の実施の形態 6 の動作を示すタイムチャート。

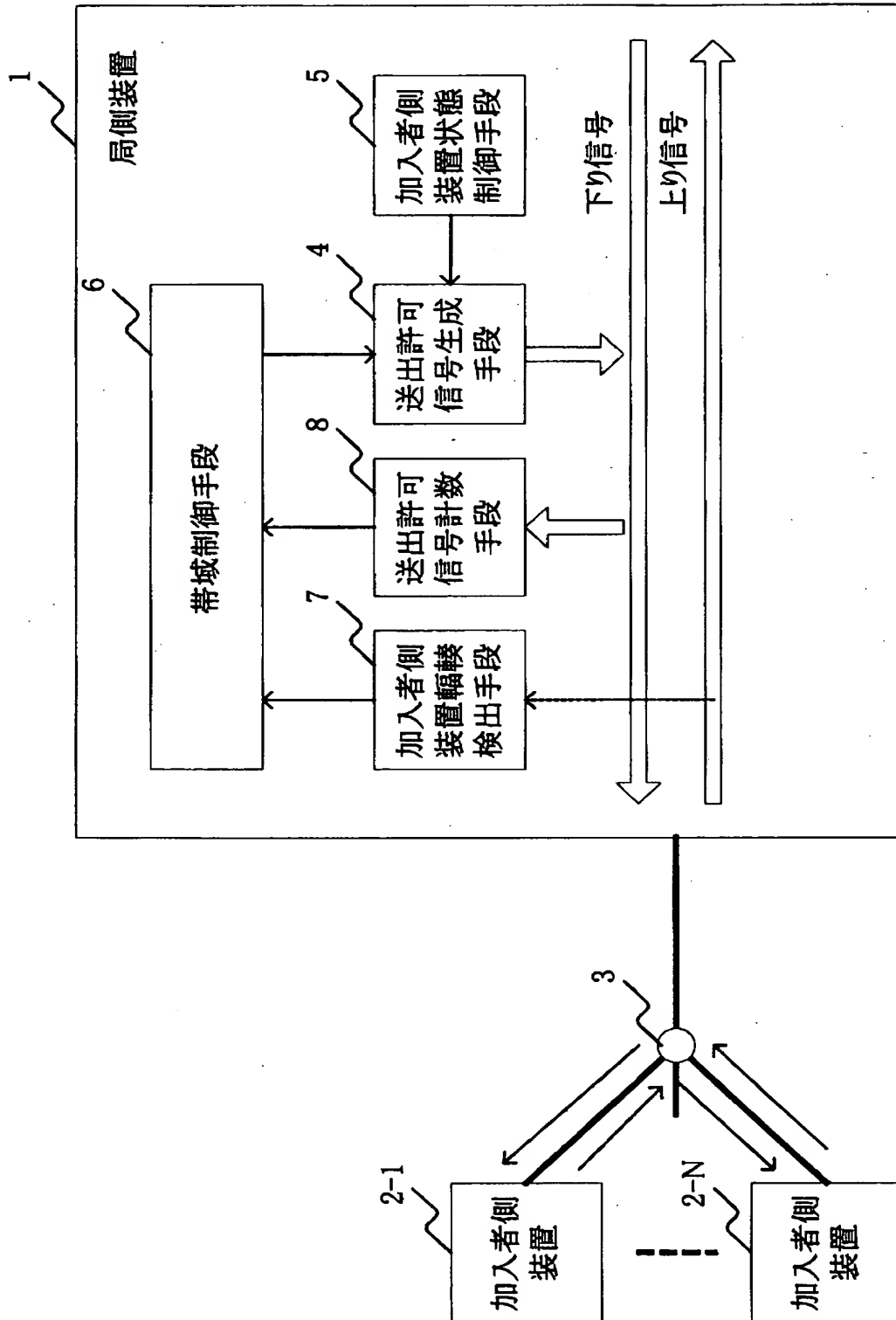
【符号の説明】

1 局側装置、2 加入者側装置、3 スターカプラ、4 送出許可信号生成手段、5 加入者側装置状態制御手段、6 帯域制御手段、7 加入者側装置輻輳検出手段、8 送出許可信号計数手段。

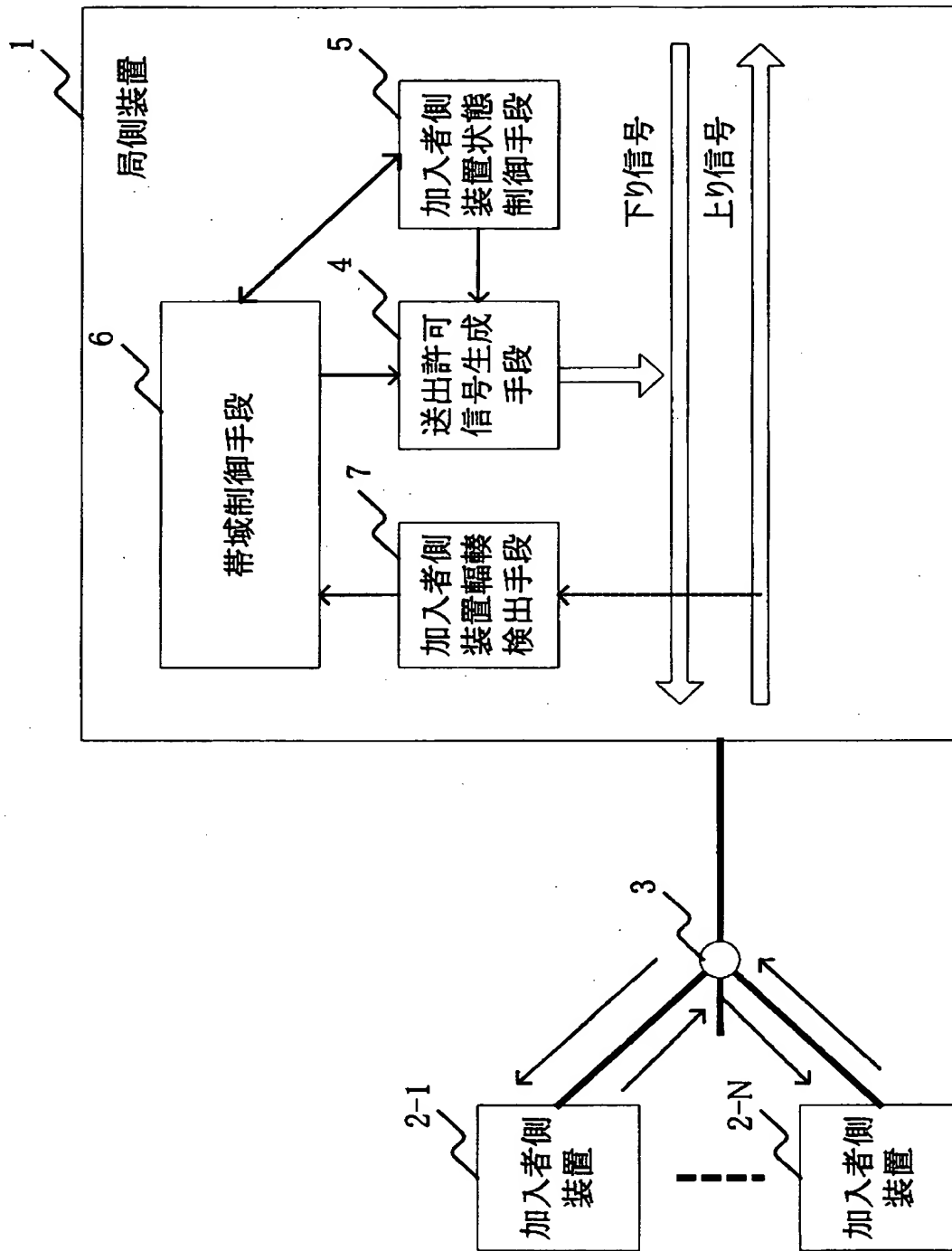
【書類名】

図面

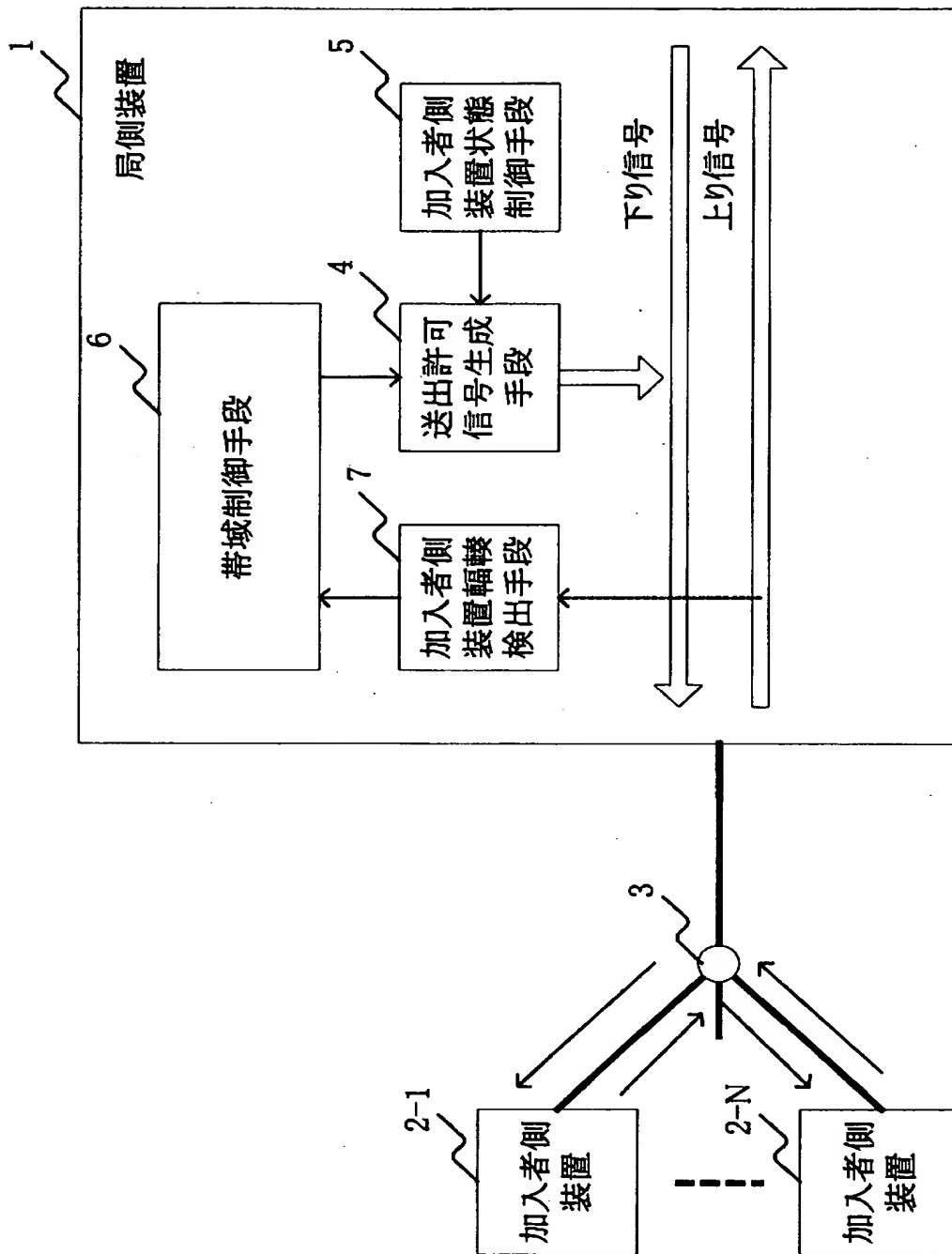
【図 1】



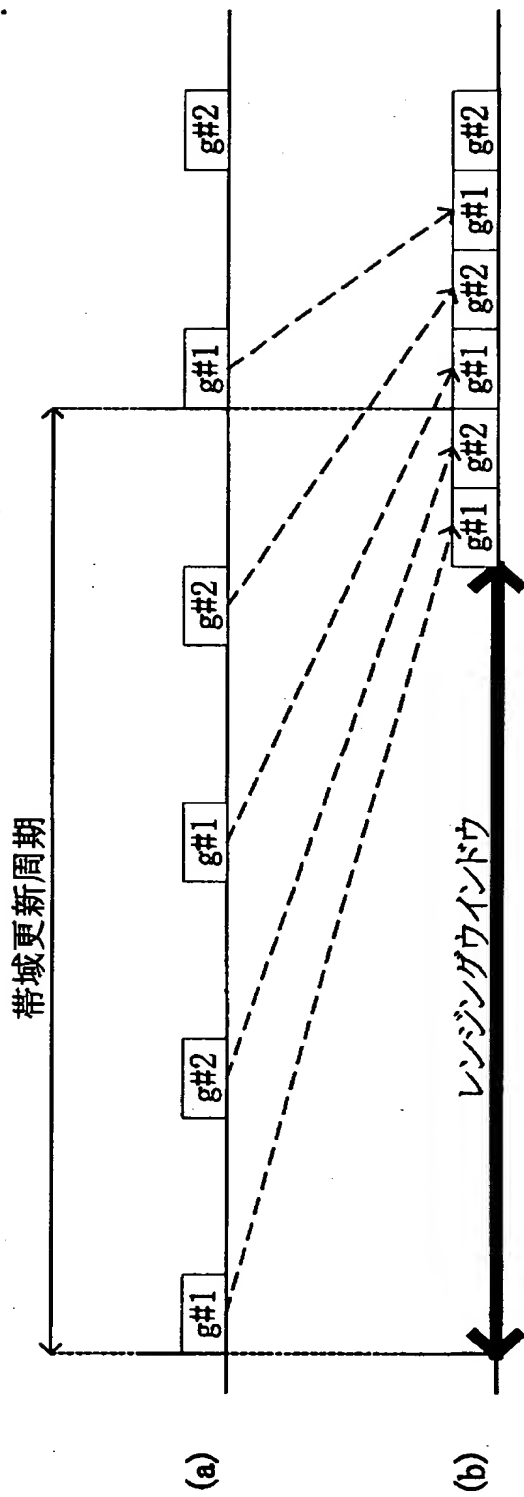
【図2】



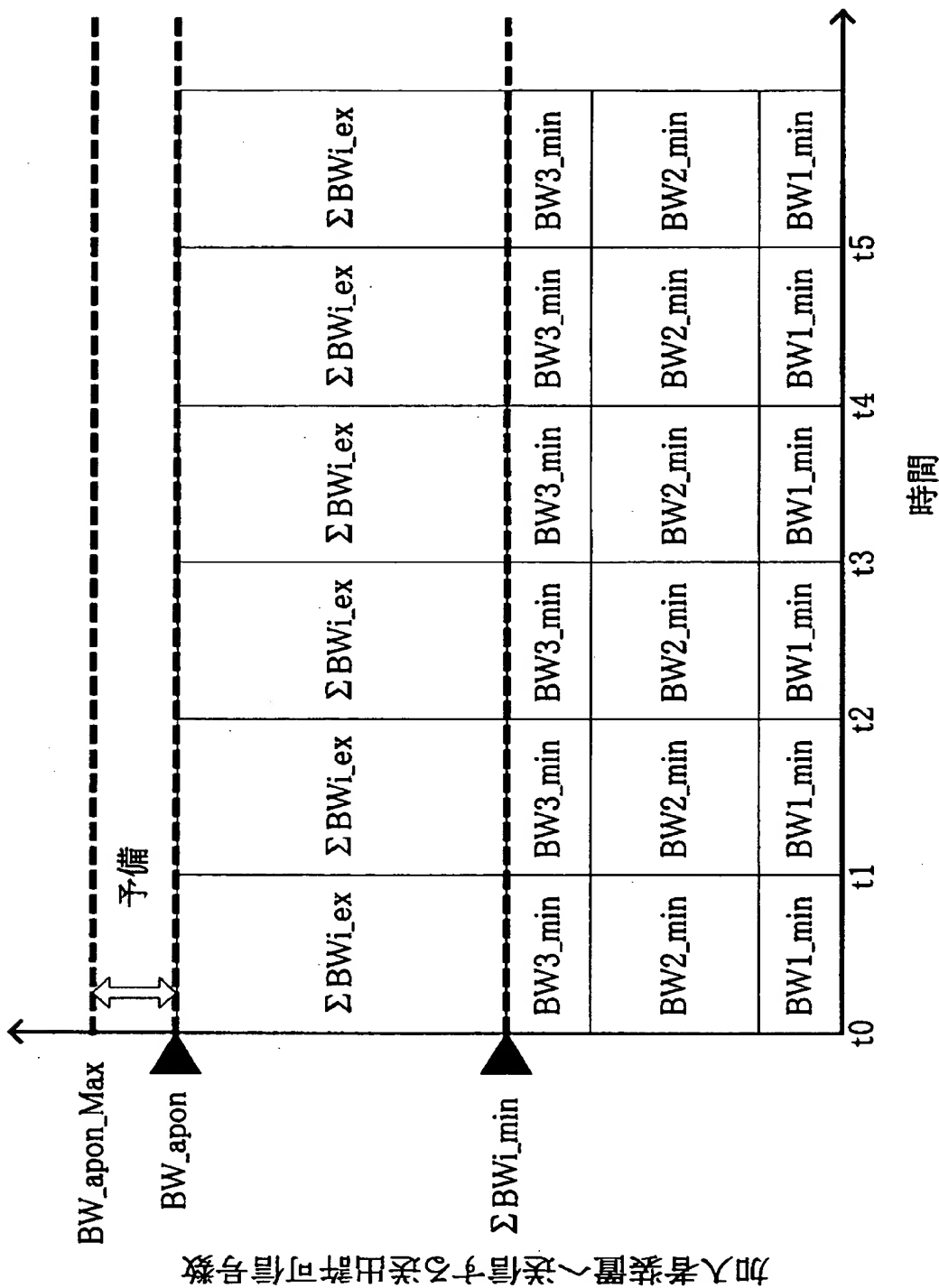
【図 3】



【図 4】

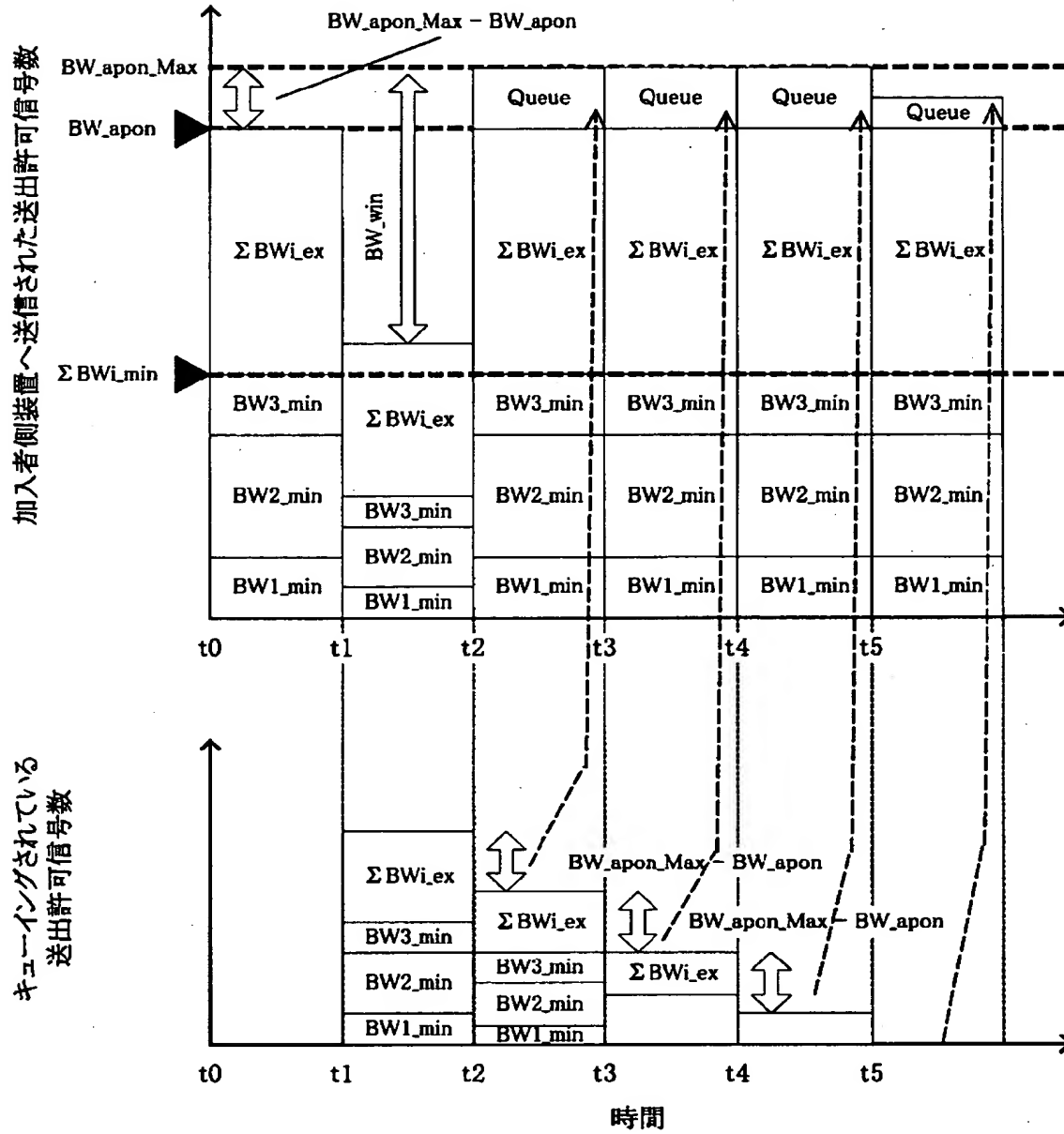


【図 5】

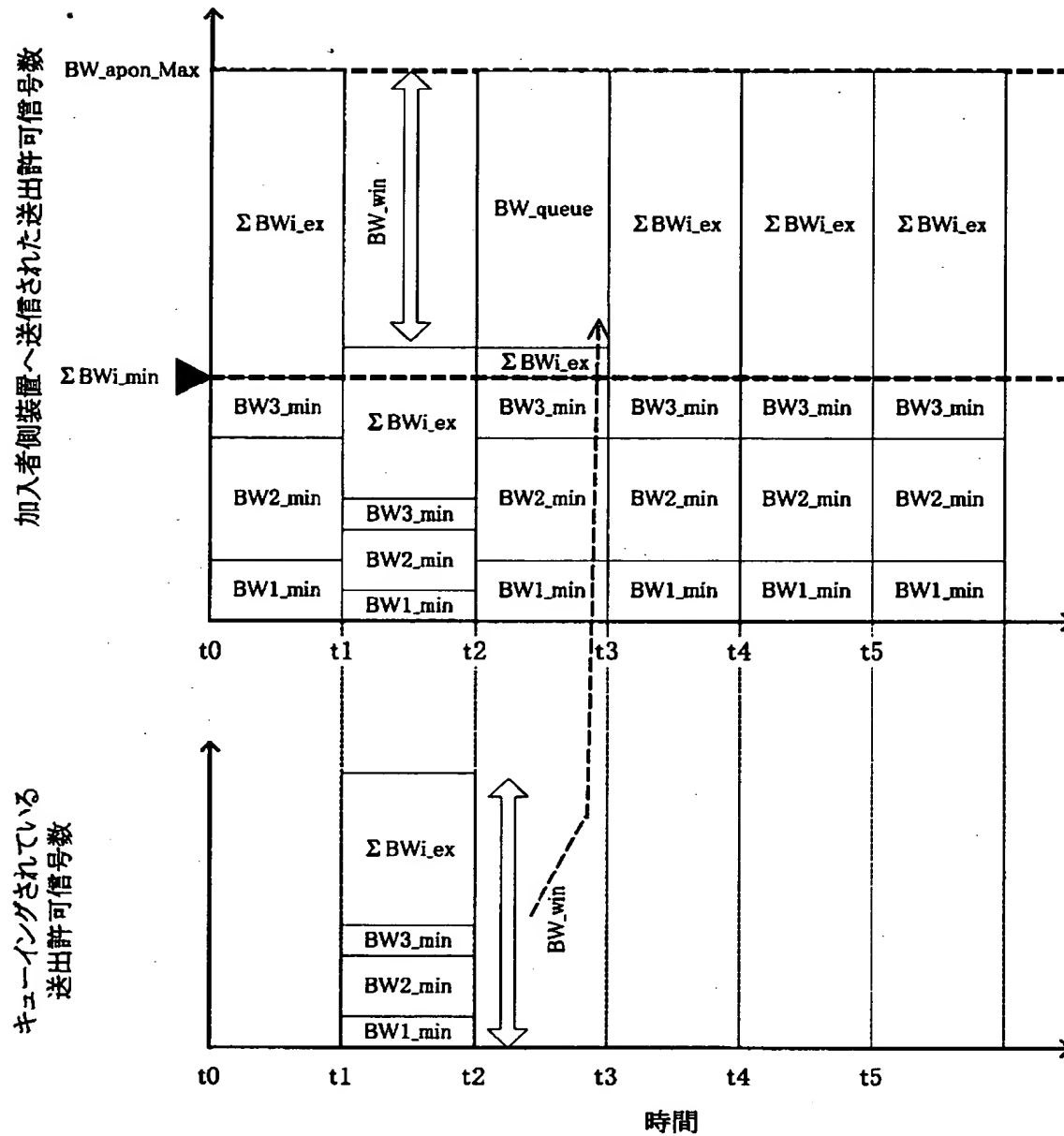




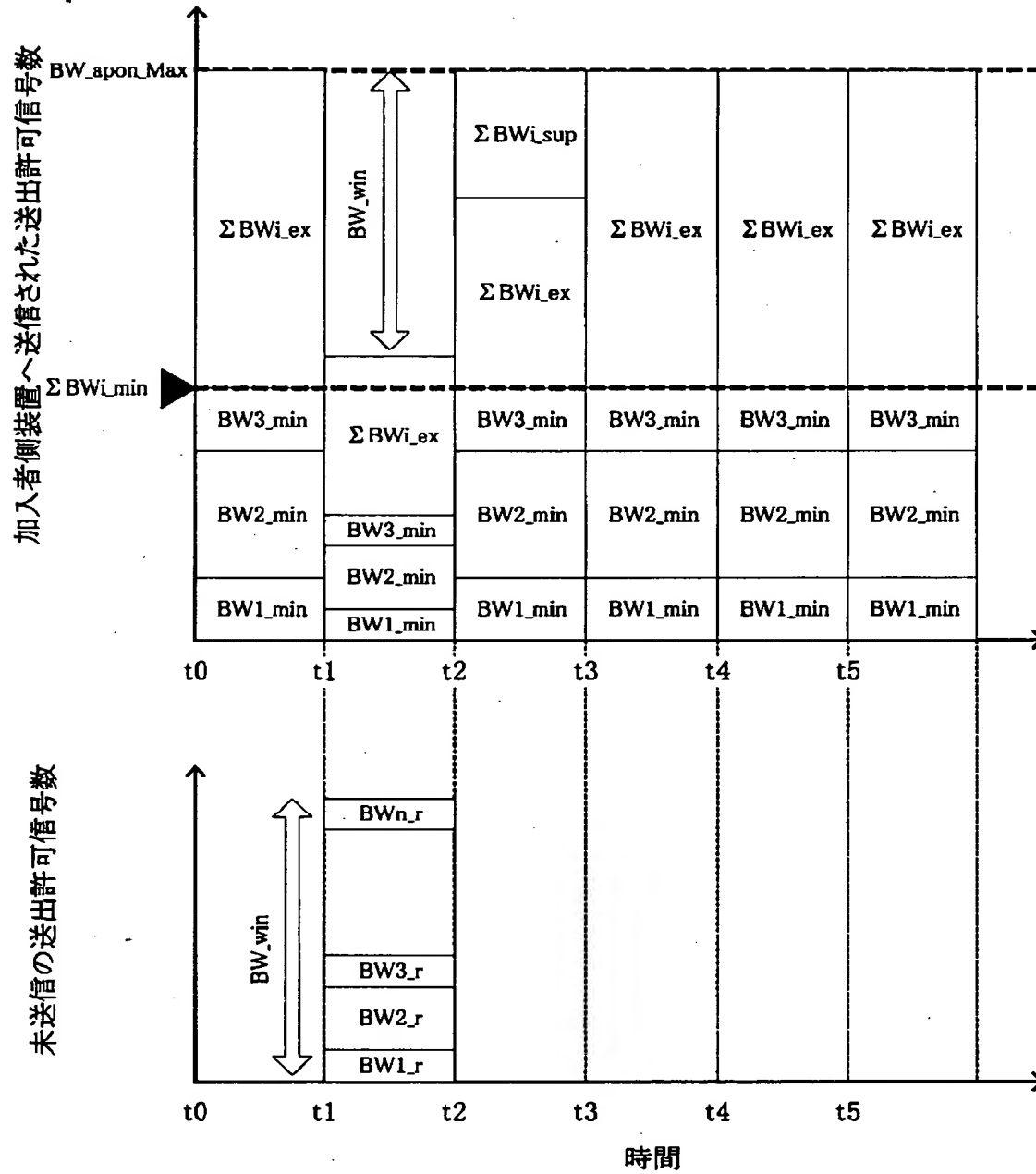
【図 6】



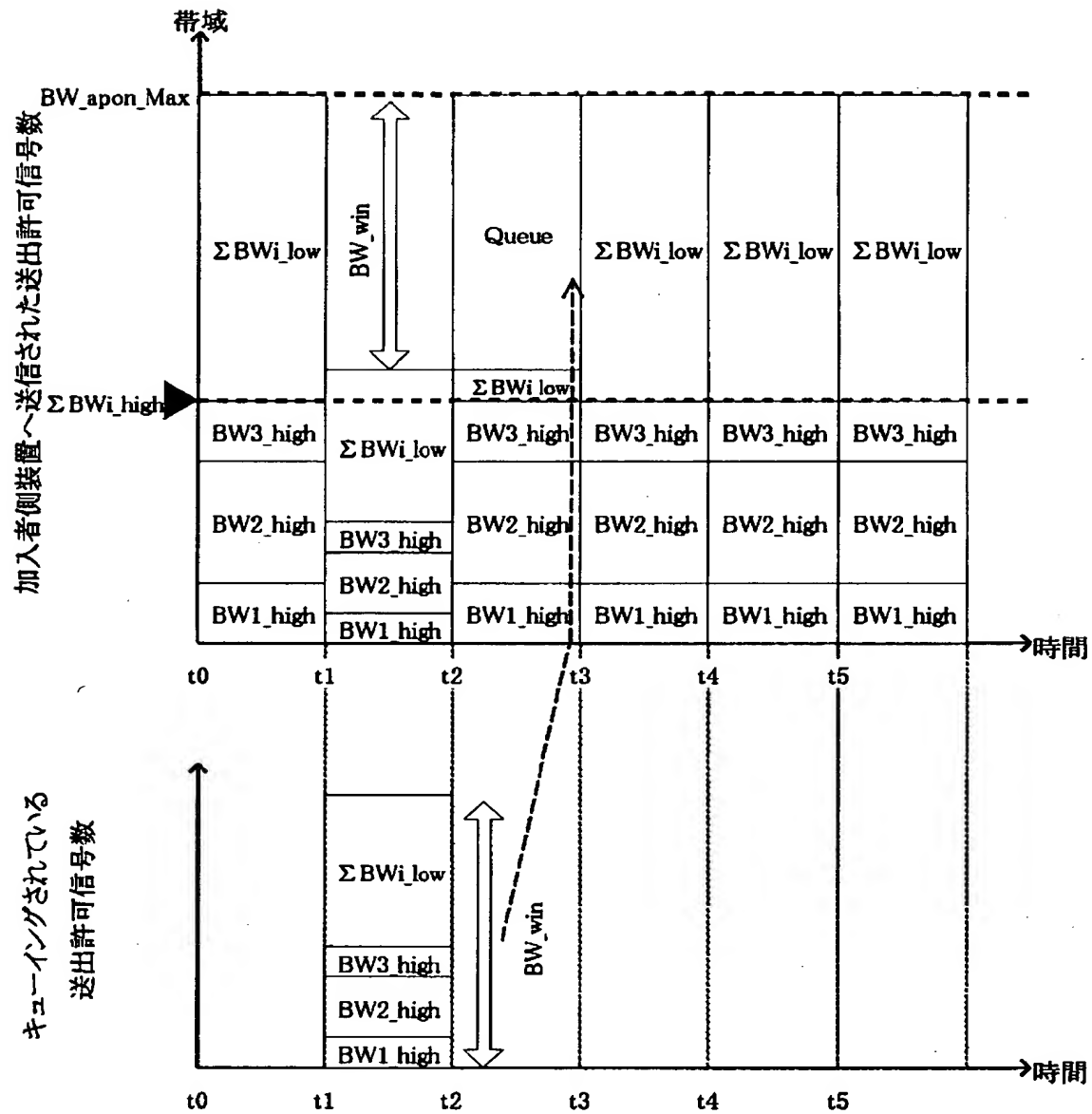
【図 7】



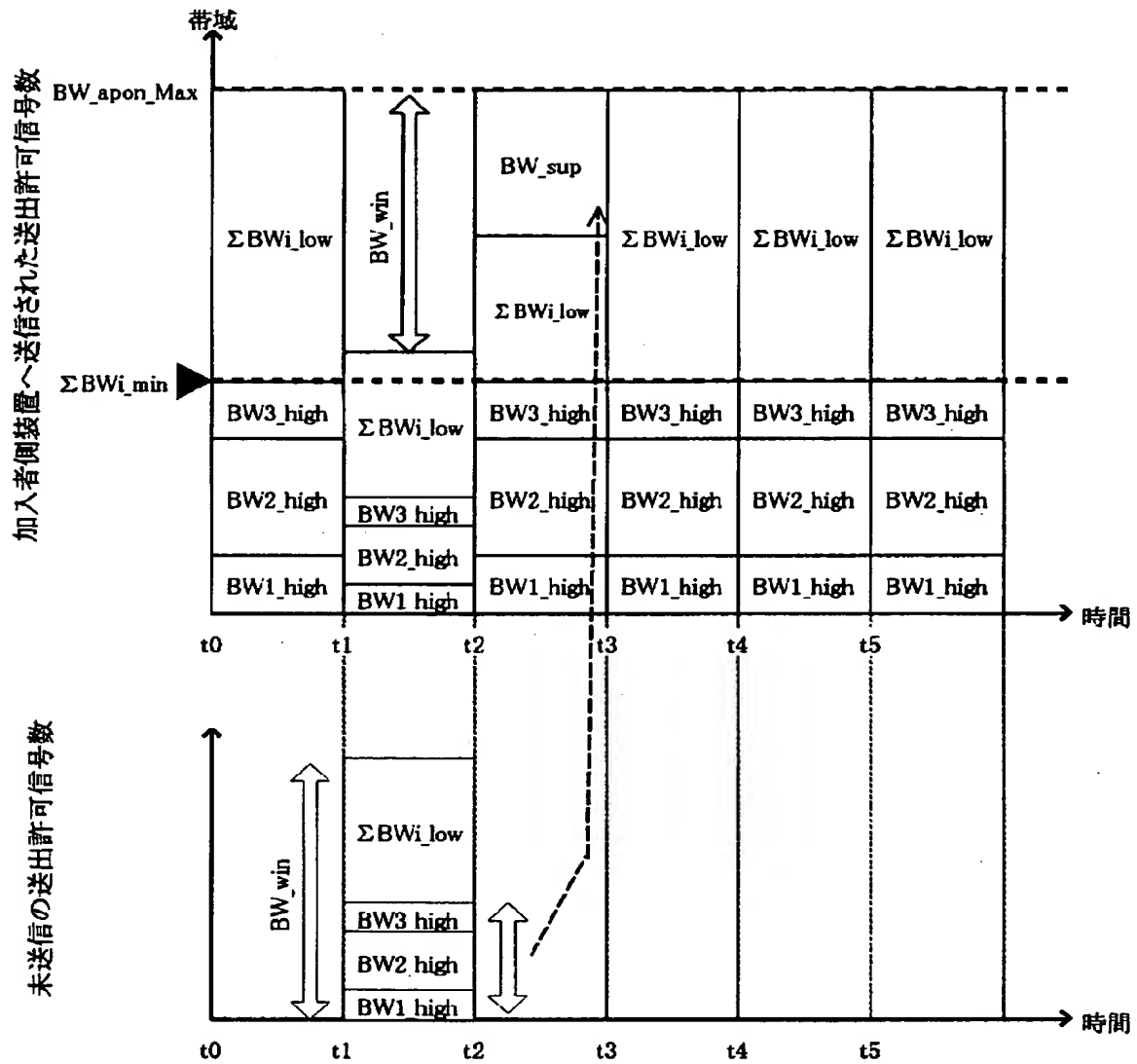
【図 8】



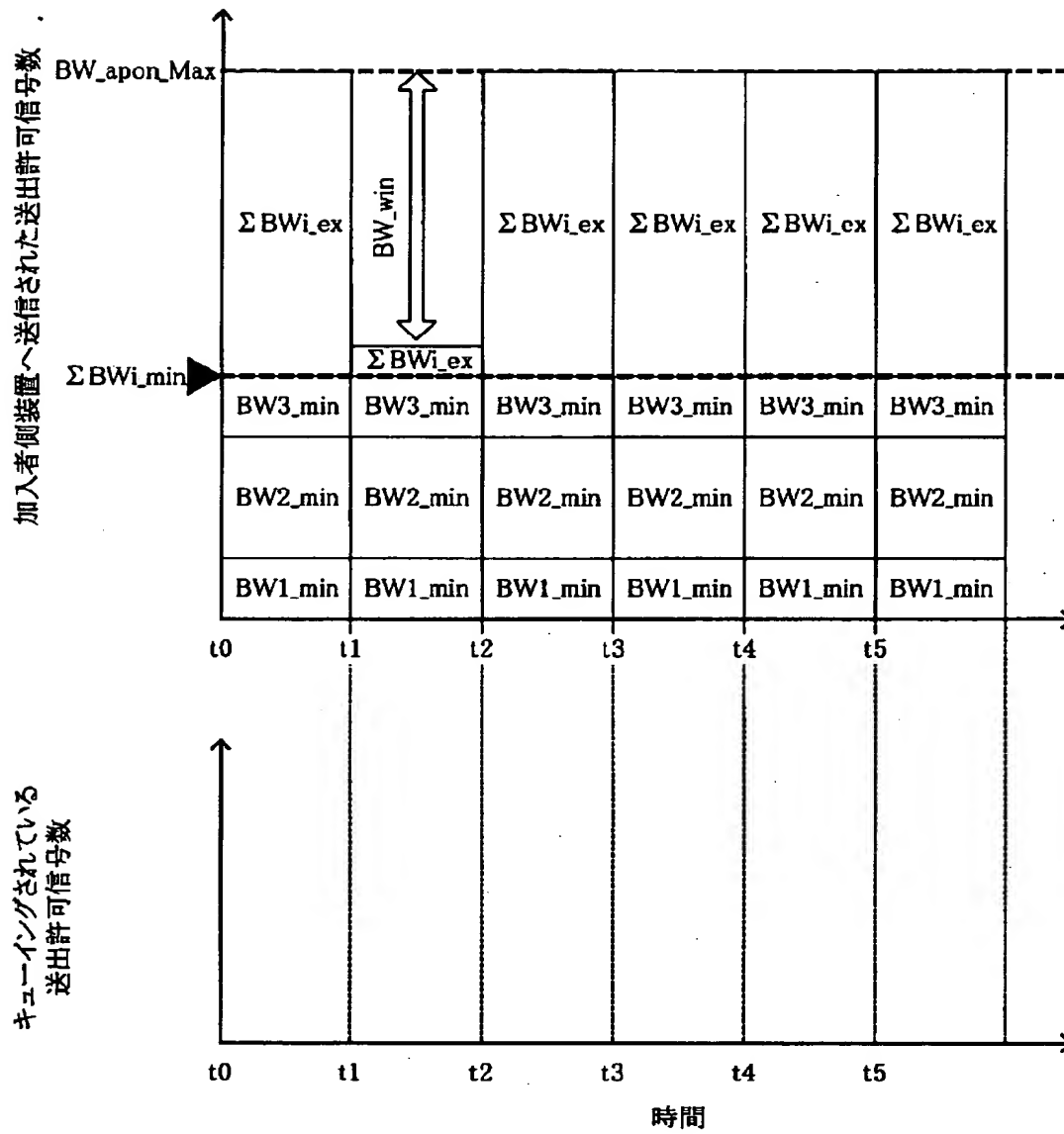
【図9】



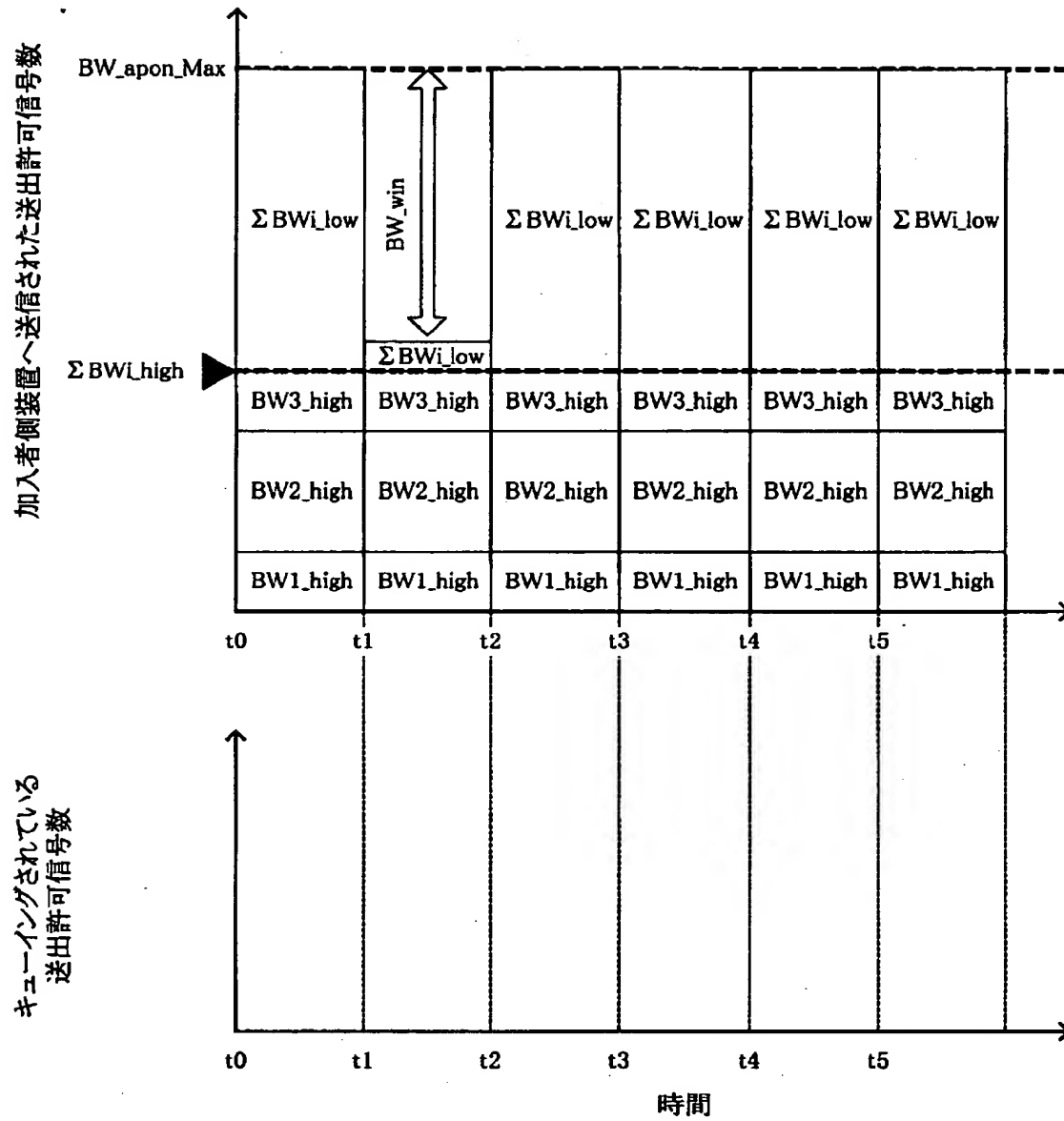
【図 10】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    レンジングウインドウを開くことによって生じるデータの遅延を低減し、帯域の有効活用を行う。

【解決手段】    送出許可信号計数手段 8 が、レンジングウインドウを開くことにより加入者側装置 2 に対して送信されなかった送出許可信号数を計数し、帯域制御手段 6 が送出許可信号計数手段 8 によって計数された未送信の送出許可信号が次の送信機会（次の帯域更新周期）において優先的に送信されるように未送信の送出許可信号に対して帯域を割当てる。

【選択図】            図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
氏 名 三菱電機株式会社